拾柒 氣候變遷調適

一 水稻高溫逆境調適技術之探討

李長沛

為克服水稻生育後期的高溫障礙，於高溫篩選圃內進行調適技術研究。參試品種 (系) 包含‘台南11號’、‘台稉9號’、‘台農77號’及2個耐熱基因導入系，同時種植於一般田區 (對照區) 與高溫篩選圃，於抽穗時進行溫度處理，並行夜間灌溉與增施矽酸鉀的調適處理。結果顯示，對照區參試品種 (系) 的稔實率為88.0-90.1%；於高溫篩選圃內，各品種 (系) 的稔實率，以夜間灌溉處理的稔實率 (67.7-81.9%) 優於其他處理。在稻米品質方面，對照區參試品種 (系) 的完整米率、白堊質率分別為66.7-78.9%、9.9-18.1%；高溫篩選圃內，兩耐熱性基因導入系比其輪迴親 (‘台南11號’、‘台稉9號’) 有較高的完整米率和較低的白堊質率，但夜間灌溉或增施矽酸鉀的處理，對提升完整米率及降低白堊質率無明顯效果。綜合結果顯示，高溫逆境下，夜間灌溉有助提升水稻的稔實率，但夜間灌溉或施用矽酸鉀處理對提升完整米率及降低白堊質率的效果仍有待驗證。

二 改善蔬菜高溫栽培障礙之研究

李香誼、王三太、林楨祐

比較4-6月栽培不同甘藍品種對頂燒症與黑腐病之影響，空心比率以‘初秋’29.2%較高，‘228’、‘23-706’、‘23-707’與‘23-708’空心比率為零。黑腐病發病指數以‘23-708’10.7%最低，‘23-709’與‘台中2號’66.7%與59.0%較高。小區產量以‘23-709’、‘23-707’與‘台中2號’較高，整體上以‘台中2號’較佳。

花椰菜夏季穴盤育苗時受高溫影響，地上部莖葉與根部生長表現差，當於穴盤底部供應15℃涼溫並於穴盤上方覆蓋泰維克布時，可獲得最佳的葉與莖乾重，且生長數值

最快顯現；穴盤底部供應20℃涼溫並覆蓋泰維克布時，可獲得最佳根乾重，且有較佳的苗健康指數與Dickson品質指數。

近年受全球暖化影響，恆春地區於10-12月間溫度常可達30℃以上，此時洋蔥生長易出現生理障害，結球初期如遇高溫，蔥球無法充分肥大，致產量下降，品質不甚理想。為減輕高溫對洋蔥栽培之不利影響，使用覆蓋資材處理，調查採收後大球率與平均球重，以泰維克布最高，蔥球經貯藏4個月，以白色抑草蓆之蔥球品質最佳 (表17-1)，因此洋蔥栽培搭配適合的覆蓋資材可有效改善蔥球品質。

三 以作物模式評估氣候變遷情境下硬質玉米產量變化

陳柱中

為了解氣候變遷對於國內硬質玉米之影響，使用玉米生長模式MAIZSIM，模擬最新氣候變遷情境 (AR6) 平地種植區產量變化，作為未來情境耕作制度調整的參考。使用臺中霧峰、新竹新豐2個栽培區2期作資料，建立硬質玉米‘明豐’的作物參數，並進行模式驗證，比對模擬與田間實際量測的葉面積、各部位乾重 (葉、莖、穗)，顯示模式能夠針對玉米的發育與生長進行合理的模擬。選用臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台 (TCCIP) 之氣候變遷情境日資料，選擇中間路徑 (SSP2-4.5) 下6個氣象情境資料，模擬近未來到世紀中 (2030、2040、2050年)，春作與秋作硬質玉米產量，並以2020年模擬產量作為基礎，比較氣候變遷下未來產量相對變化百分比。結果顯示，大部分的氣候情境皆顯示未來春作產量有下降的趨勢，並呈現南部影響較北部劇烈的區域 (表17-2)，若在生育後期連續高溫的不利情境下，減產的幅度可達36.1%。未來情境秋作產量變化比率大多在-15%至+30%間，亦呈現北部區域增產、中南部區域減產的趨勢。

表17-1. 不同覆蓋處理對洋蔥‘708’貯藏4個月之影響

處理	硬度 (kg m^{-2})	糖度 (°Brix)	含水率 (%)	腐爛率 (%)	發霉率 (%)	發根率 (%)
無覆蓋	12.04^{z}	6.0	95.3 a	10	45	100
白色抑草蓆	14.22	6.2	94.7 bc	5	50	100
防水布	13.65	6.7	94.2 c	15	60	95
泰維克布	12.60	5.6	95.1 ab	25	80	95
ANOVA	ns^{y}	ns	***			

[z] 每處理調查2重複，每重複調查10株。

[y] Means with same letters are not significantly different within cultivar by least significant difference test at $P<0.05$.

表17-2. 食用玉米在不同氣象情境相對產量變化百分率

地區	春作			秋作		
	2030	2040	2050	2030	2040	2050
	TaiESM1					
北部	16.3	17.6	-22.2	23.1	11.3	13.5
中部	14.7	6.4	-8.6	1.8	-1.3	4.3
南部	8.4	13.1	-20.0	0.5	-1.8	3.2
東部	11.6	9.7	-18.9	4.6	1.8	6.3
	BCC-CSM2-MR					
北部	-17.8	12.3	9.5	34.6	24.2	19.8
中部	-5.1	5.8	9.5	5.2	-6.4	-10.2
南部	-16.3	-5.7	-2.1	10.6	6.1	14.9
東部	-12.3	5.6	-1.4	7.8	4.7	1.6
	CanESM5					
北部	10.9	9.5	-13.0	15.9	24.3	27.7
中部	3.4	-9.9	-4.5	6.3	2.5	4.9
南部	7.8	5.9	-27.1	-2.1	6.8	7.1
東部	2.7	0.6	-11.5	6.2	6.1	3.3
	MIROC6					
北部	8.3	9.6	9.2	19.6	26.5	31.6
中部	0.9	-1.3	3.0	3.8	-4.0	7.7
南部	3.1	14.9	0.1	5.9	4.2	15.1
東部	1.6	3.4	0.5	7.2	5.5	11.3
	MRI-ESM2-0					
北部	-7.7	3.0	1.3	23.8	37.8	16.1
中部	-6.2	-1.7	4.0	-3.4	8.4	8.0
南部	-22.9	-3.7	-6.5	9.9	12.1	-14.9
東部	-5.6	-0.3	2.0	3.4	9.3	5.4
	norESM1-M					
北部	-1.7	12.7	-20.2	26.8	-2.9	19.3
中部	4.9	3.6	-5.3	-1.4	-8.9	5.5
南部	-13.2	6.4	-36.1	18.6	-7.5	6.2
東部	0.2	2.5	-20.9	7.1	-0.7	1.9